

T S2/5/1

2/5/1

**BEST AVAILABLE COPY**

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014630222 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-450926/200248

XRPX Acc No: N02-355838

**Oxide superconductor wire baking method involves heating, calcining powder material packed in sheath at specific rate and cooling for degassing**

Patent Assignee: KOBE STEEL LTD (KOBM )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No     | Kind | Date     | Applicat No   | Kind | Date     | Week     |
|---------------|------|----------|---------------|------|----------|----------|
| JP 2002133961 | A    | 20020510 | JP 2000324544 | A    | 20001024 | 200248 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 2000324544 A 20001024

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 2002133961 A 7 H01B-013/00

Abstract (Basic): JP 2002133961 A

**NOVELTY** - The calcining powder packed inside the sheath of the oxide superconductor wire, is heated to a partial melting temperature and is crystallized by slow cooling. The temperature is raised from 500-750degreesC at 30degreesC/h and then from 750-820degreesC at 10degreesC/h for degassing.

**USE** - For baking oxide superconductor wire for oxide superconductor magnet used in magnetic resonance analysis system.

**ADVANTAGE** - The void defect due to gas formed on the sheathing material during manufacture, is eliminated. Excellent mechanical and superconducting characteristics are obtained.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows the graphical representation of pre-treatment heating pattern. (Drawing includes non-English language text).

pp; 7 DwgNo 4/10

Title Terms: OXIDE; SUPERCONDUCTING; WIRE; BAKE; METHOD; HEAT; CALCINE; POWDER; MATERIAL; PACK; SHEATH; SPECIFIC; RATE; COOLING; DEGAS

Derwent Class: X12

International Patent Class (Main): H01B-013/00

International Patent Class (Additional): H01B-012/10

File Segment: EPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-133961

(P2001-133961A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 F 1/14

G 0 3 F 1/14

K 2 H 0 9 5

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-312950

(22) 出願日 平成11年11月2日 (1999.11.2)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 岡田 要

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(72) 発明者 菊川 信也

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

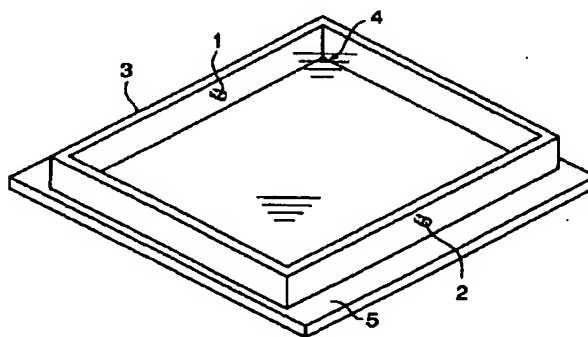
Fターム(参考) 2H095 BB30 BC38

(54) 【発明の名称】 ペリクル構造体及びペリクル構造体内部の雰囲気置換方法

(57) 【要約】

【課題】ペリクル構造体内部のO<sub>2</sub>濃度を容易に減少させられるペリクル構造体を得る。

【解決手段】ペリクルフレーム3とペリクルフレーム3の上面に接着されたペリクル板4とからなるペリクル構造体であって、マスク5にペリクル構造体が装着された状態でペリクル構造体内部にガスを導入するためのガス導入孔1とペリクル構造体内部からガスを排出するためのガス排出孔2とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ベリクルフレームとベリクルフレームの上面に接着されたベリクル板とからなるベリクル構造体であって、マスク又はレチクルにベリクル構造体が装着された状態でベリクル構造体内部にガスを導入するためのガス導入孔とベリクル構造体内部からガスを排出するためのガス排出孔とを有することを特徴とするベリクル構造体。

【請求項2】少なくともガス導入孔及びガス排出孔の一方には内部換気手段を接続するためのジョイントが装着されている請求項1記載のベリクル構造体。

【請求項3】ベリクル構造体内部の雰囲気気圧が外部に漏れることを阻止する弁を、ガス導入孔及びガス排出孔に有する請求項1又は2記載のベリクル構造体。

【請求項4】ベリクルフレームとベリクルフレームの上面に接着されたベリクル板とからなるベリクル構造体がマスク又はレチクルに装着された状態で、ベリクル構造体に設けられたガス導入孔を通じて、ベリクル構造体内部に不活性ガスを強制的に導入する工程、及び、ベリクル構造体に設けられたガス排出孔を通じて、ベリクル構造体内部のガスを排出する工程、を備えることを特徴とするベリクル構造体内部の雰囲気気置換方法。

【請求項5】ベリクル構造体内部の酸素分圧が所定以下になった時点で、ガス導入孔及びガス排出孔を閉塞する工程を備える請求項4記載のベリクル構造体内部の雰囲気気置換方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は集積回路の製造工程で使用されるマスク又はレチクル（以下、これらを併せて単にマスクともいう）に異物付着防止の目的で装着されるベリクル構造体及びベリクル構造体内部の雰囲気気置換方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】集積回路の製造工程で使用される光リソグラフィ工程においては、レジスト材を塗布した半導体ウエハを露光することによりパターン形成が行われる。この際に用いるマスクに傷・異物等が存在していると、パターンとともに傷・異物がウエハ上に印刷され、回路の短絡・断線等の原因になる。このため、マスクの表面の異物よけとして、マスクの片面又は両面にベリクル構造体を装着する方法がとられている。本明細書でベリクル構造体とは、平面状のベリクル板（本明細書では、有機樹脂からなる膜状のもの及び合成石英ガラスなどからなる板状のもの両方を含むこととする）と、ベリクル板をマスクから離隔するために所定の厚みを持つベリクルフレームとからなり、ベリクルフレームの上面にベリクル板を接着して容器状にしたものをいう。

【0003】近年、LSIの高集積化に伴い、ウエハ上

に集積回路パターンを描写する光リソグラフィ技術において、より狭い線幅で微細な回路パターンを描画できる技術が要求されており、これに対応するために、露光光源の短波長化が進められている。例えば、リソグラフィ用ステッパの光源は、従来のg線（波長436nm）、i線（波長365nm）から進んでKrFエキシマレーザ（波長248nm）、ArFエキシマレーザ（波長193nm）、F<sub>2</sub>レーザ（波長157nm）等のより短波長の光源が用いられようとしている。

【0004】このような線幅の微細化に伴い、マスク上の傷・異物の許容範囲もより厳しくなっているため、ベリクルフレーム内側に粘着剤を塗るなどの防塵対策がとられている。またベリクルフレームに通気孔を形成することで、ベリクル構造体をマスクに装着した状態で通気性を持たせ、外部雰囲気気圧の温度や気圧の変化がベリクル板に影響しないような構造がとられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の光リソグラフィ工程は大気中で行われていたが、F<sub>2</sub>レーザで露光する場合は、大気中の酸素分子が露光波長である157nmに吸収を持つため、不活性ガス雰囲気中での露光が必要とされる。しかし、従来のベリクル構造体では、ベリクル構造体内部の雰囲気気を不活性ガス雰囲気に置き換えることが容易ではなかった。本発明は、このような問題点を解決しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、ベリクルフレームとベリクルフレームの上面に接着されたベリクル板とからなるベリクル構造体であって、マスク又はレチクルにベリクル構造体が装着された状態でベリクル構造体内部にガスを導入するためのガス導入孔とベリクル構造体内部からガスを排出するためのガス排出孔とを有することを特徴とするベリクル構造体を提供する。特に、少なくともガス導入孔及びガス排出孔の一方には内部換気手段を接続するためのジョイントが装着されていることが好ましい。また、ベリクル構造体内部の雰囲気気圧が外部に漏れることを阻止する弁を、ガス導入孔及びガス排出孔に有することが好ましい。

【0007】また本発明では、ベリクルフレームとベリクルフレームの上面に接着されたベリクル板とからなるベリクル構造体がマスク又はレチクルに装着された状態で、ベリクル構造体に設けられたガス導入孔を通じて、ベリクル構造体内部に不活性ガスを強制的に導入する工程、及び、ベリクル構造体に設けられたガス排出孔を通じて、ベリクル構造体内部のガスを排出する工程、を備えることを特徴とするベリクル構造体内部の雰囲気気置換方法を提供する。特に、ベリクル構造体内部の酸素分圧が所定以下になった時点で、ガス導入孔及びガス排出孔を閉塞する工程を備えることが好ましい。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明においては、ベリクル構造体は、マスク又はレチクルにベリクル構造体が装着された状態でベリクル構造体内部にガスを導入するためのガス導入孔とベリクル構造体内部からガスを排出するためのガス排出孔とを有する。

【0009】図1は本発明のベリクル構造体の一例の斜視図である。ベリクルフレーム3の上面に平面状の透明なベリクル板4が接着されており、ベリクルフレーム3とベリクル板4とでベリクル構造体を形成している。ベリクル板4は例えば、主鎖に環構造を有するフッ素系樹脂などの有機樹脂でもよく、合成石英ガラスでもよいが、F<sub>2</sub>レーザ用としては紫外線耐久性の高い合成石英ガラスが好ましい。ベリクル構造体は図1に示したように、マスク5に粘着剤などで装着されて使用される。

【0010】ベリクルフレーム3には、ガス導入孔1及びガス排出孔2が設けられている。これらの孔を通じて不活性ガスを導入し、かつ、ベリクル構造体内部のガスを排出することにより、ベリクル板4、ベリクルフレーム3及びマスク5で囲まれた、ベリクル構造体内部の空間の雰囲気置換し、酸素分圧を低下できるようになっている。

【0011】ガス導入孔1及びガス排出孔2は、露光の妨げにならないようにベリクルフレーム3に設けられることが好ましいが、これに限定されない。ガス導入時のベリクル構造体内部のガスの流れを考慮し、短時間でベリクル構造体内部のガスが置換するような位置にこれらの孔が形成されることが好ましい。

【0012】また、図1ではガス導入孔1及びガス排出孔2はそれぞれ1個ずつベリクルフレーム3に形成されているが、ベリクル構造体内部のガス置換を促進するため、ガス導入孔1が2個以上形成されていてもよく、ガス排出孔2が2個以上形成されてもよい。

【0013】孔の大きさは特に限定されないが、ガス置換の効率の観点と孔開けによるベリクルフレーム3の強度低下を防止する観点とを考慮すると、孔径は0.1～2mm程度が好ましい。ガスの圧力損失を最小限にするためには、孔形状は丸形が好ましい。

【0014】また、本発明では、ガス導入孔1及び／又はガス排出孔2には内部換気手段を接続するためのジョイントが装着されていることが好ましい。特に、このジョイントは、ワンタッチで接続可能なジョイントであることが好ましい。

【0015】ここで、内部換気手段とは、ガス導入孔1を通じて強制的にガスをベリクル構造体内部に導入してベリクル構造体内部を換気できる手段のことをいう。強制的なガスの導入は、ガス導入孔1にガスを加圧導入することにより行ってもよく、ガス排出孔2からガスを吸引し、結果としてガス導入孔からベリクル構造体外部のガスを内部に導入することにより行ってもよい。内部換

気手段として、具体的には、ガス導入孔1に接続される場合は加圧ポンプやガスボンベなどが、ガス排出孔2に接続される場合は吸引ポンプなどが例示される。

【0016】また、ベリクル構造体内部の雰囲気置換した後の気密性を維持するためには、ベリクル構造体内部の雰囲気が外部に漏れることを阻止する弁を、ガス導入孔及びガス排出孔に有することが好ましい。この弁により、ベリクル構造体の内部雰囲気に対する外部雰囲気の影響を抑制できる。

【0017】ベリクル構造体内部に対する外部雰囲気の影響を極力避けるためには、ベリクル内部の圧力を外部に対して若干高めに保持することが好ましい。この目的では、弁として、単なる逆止弁ではなく開閉の微調整が容易な電磁弁を用いることが好ましい。

【0018】また、エアガンによってベリクル構造体の埃を除去する際、エアガンの衝撃によってベリクル板が破損することがあるが、ベリクル構造体内部の圧力を外部に対して高めに保持することにより、このようなおそれを低減する効果もある。

【0019】さらに、このような弁を備えることにより、ガス導入孔1側の弁を閉塞した状態でガス排出孔2側からガス吸引して、ベリクル構造体内部を一旦減圧した後、ガス導入孔1側の弁を開放して不活性ガスを導入する手法を採用できるようになる。このようにすると、ベリクル構造体内部のガスの流れによどみがあった場合でも、効率良く内部の換気を行える利点がある。特に、ベリクル板4として剛性の高い合成石英ガラスを用いた場合は、ベリクル構造体の内部を減圧してもベリクル板4が変形や損傷を受けにくいので、この手法は有効である。

【0020】また、ガス導入孔1とガス排出孔2とを覆うように防塵フィルタを設けることが好ましい。外部からの塵埃等の進入を防ぎ、ベリクル構造体内部に浮遊している塵埃等を取り除くことができるからである。

【0021】本発明において、ベリクル構造体内部の雰囲気置換は以下の方法で行える。まず、本発明のベリクル構造体をマスクに装着しておく。ベリクル構造体は、マスクの片側に装着されてもよく、両側に装着されてもよい。装着はアクリル系樹脂などの粘着剤やシリコン系樹脂などの接着剤で行える。この状態で、ベリクル構造体に設けられたガス導入孔を通じて、ベリクル構造体内部に不活性ガスを強制的に導入するとともに、ベリクル構造体に設けられたガス排出孔を通じて、ベリクル構造体内部のガスを排出する。

【0022】本発明では、不活性ガスを強制的にベリクル構造体内部に導入することにより、迅速にベリクル構造体の内部雰囲気を置換して、酸素分圧を下げるができる。不活性ガスとしてはN<sub>2</sub>ガス又はArやHeなどの希ガスを使用できるが、入手が容易で安価な点からN<sub>2</sub>ガスの使用が好ましい。

【0023】前述のように、強制的なガスの導入は、ガス導入孔1にガスを加圧導入することにより行ってもよく、ガス排出孔2からガスを吸引し、結果としてガス導入孔からベリクル構造体外部のガスを内部に導入することにより行ってもよい。また、ガス導入孔1及びガス排出孔2に弁を設けて、ガス導入孔1側の弁を閉塞した状態でガス排出孔2側からガス吸引して、ベリクル構造体内部を一旦減圧した後、ガス導入孔1側の弁を開放して不活性ガスを導入する手法をとってもよい。

【0024】本発明ではベリクル構造体内部の酸素分圧が所定以下になった時点で、ガス導入孔及びガス排出孔を閉塞することが好ましい。

【0025】 $F_2$ レーザー（波長157nm）のベリクル構造体内部における透過性を確保するためには、ベリクル構造体内部の $O_2$ を20ppm以下にすることが好ましい。これにより、ベリクル構造体内部の内部透過率を99.9%/cm以上にすることができる。より好ましいベリクル構造体内部の $O_2$ 濃度は10ppm以下である。

【0026】なお、弁を閉塞した時点で、ベリクル構造体内部の圧力は、外部の圧力より若干高めであることが好ましいのは前述のとおりである。

【0027】

【実施例】以下実施例によって本発明をより具体的に説明するが、本発明は本実施例に限定されない。外寸122mm×149mm、厚さ2mm、高さ5mmのアルマイト処理したアルミニウム製ベリクルフレームにガス排出孔とガス導入孔として直径0.5mmの孔をそれぞれ1個ずつ開け、ベリクルフレームの上面にエポキシ系接着剤を用いて厚さ0.3mmの合成石英ガラス製ベリクル板を接着した。このようにして仕上げたベリクル構造体をアクリル系粘着剤を用いてマスクに装着した。

【0028】図2はこのマスクに装着したベリクル構造体のガス導入孔部分の側断面図である。図2において、6はエポキシ系接着剤、7はアクリル系粘着剤である。ガス導入孔1には逆止弁8とワンタッチで不活性ガスのボンベに接続できるジョイント9とが設けられている。

【0029】このように仕上げたベリクル構造体内部に、ガスボンベからガス導入孔1を通じて、表1に記載した流量の $N_2$ ガスを供給した。 $N_2$ ガス導入の間、ガス排出孔2は開放しておいた。この際、ベリクル構造体内

部の $O_2$ 濃度を $O_2$ 濃度測定器（東レ社製 LF750）を用いて測定し、ベリクル構造体内の $O_2$ 濃度が10ppmになった時点で、ガス導入孔1及びガス排出孔2を閉塞した。 $O_2$ 濃度が10ppmになるまでの時間（換気時間）を表1に示す。

【0030】比較のために、ベリクル構造体を空気中でマスクに接着した後、直径0.5mmの孔を1箇所開けて $N_2$ 雰囲気中に放置したが、3時間経過後においてもベリクル構造体内部の $O_2$ 濃度は空気とほぼ同じであった。以上から、ベリクル構造体内部の $O_2$ 濃度を減少させるためには、強制的な換気が必要であることがわかる。

【0031】

【表1】

|    | 流量（リットル／分） | 換気時間      |
|----|------------|-----------|
| 例1 | 0.02       | 2時間 3分60秒 |
| 例2 | 0.06       | 3分10秒     |
| 例3 | 0.1        | 1分30秒     |
| 例4 | 0.2        | 8分10秒     |

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、ベリクル構造体内部の $O_2$ 濃度の低減が容易なベリクル構造体を得られる。これにより、ベリクル構造体に対する $F_2$ レーザー光の透過率が高まる。また本発明ではガス導入孔及びガス排出孔を備えることにより、外部雰囲気とベリクル構造体内部が連通するので、外部の温度変化や圧力変化への対応性が向上する。さらに、ガス導入孔及びガス排出孔とに弁を設けることで、ベリクル構造体の内部雰囲気が外部に漏れることを阻止できる。

【図面の簡単な説明】

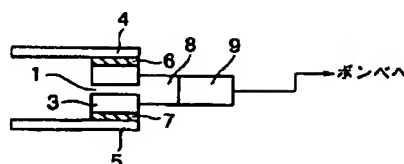
【図1】本発明の1例を示す斜視図。

【図2】本発明の1例を示す側断面図。

【符号の説明】

- 1：ガス導入孔
- 2：ガス排出孔
- 3：ベリクルフレーム
- 4：ベリクル板
- 5：マスク
- 8：逆止弁
- 9：ジョイント

【図2】



【図1】

